

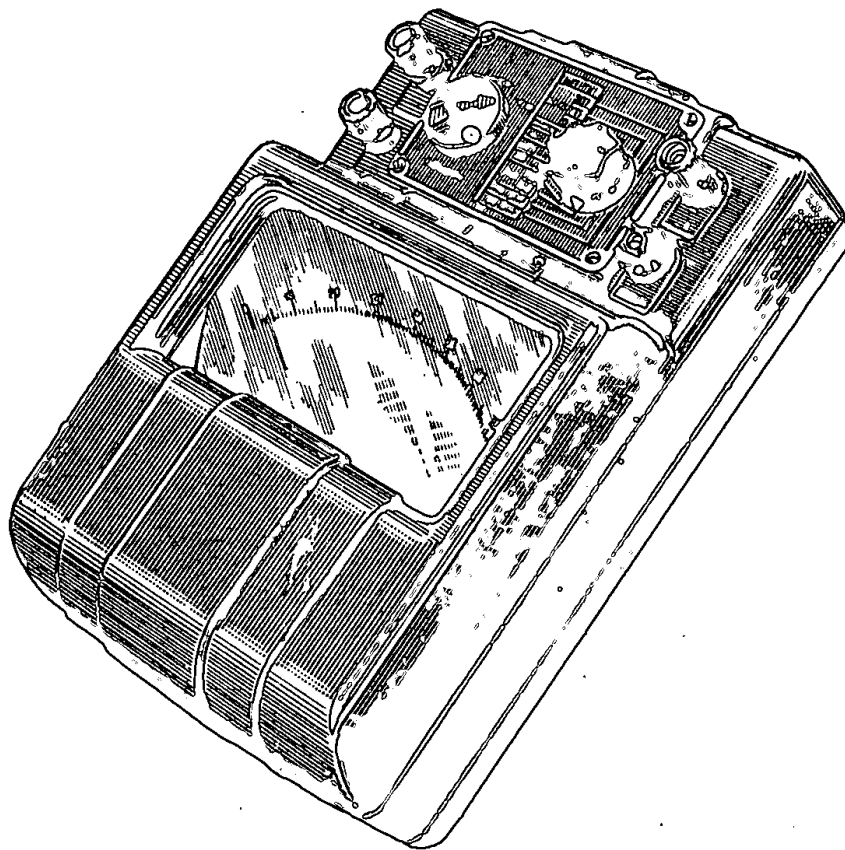
Page Denied

Next 6 Page(s) In Document Denied

ВОЛЬТМИЛЛИАМПЕРМЕТР

типа М193 и М193Т

ОПИСАНИЕ И ПРАВИЛА ПОЛЬЗОВАНИЯ



TYPES M193 and M193T
VOLTMILLIAMMETERS

DESCRIPTION AND OPERATING INSTRUCTIONS

(1)

МИНИСТЕРСТВО
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР
МОСКВА

ВОЛЬТМИЛЛИАМПЕРМЕТР типа М193 и М193Т

I. НАЗНАЧЕНИЕ

Магнитоэлектрические многопредельные приборы со световым указателем типа М193 служат для измерения силы тока и напряжения в цепях постоянного тока.

Выпускаются следующих модификаций:

1. Для работы при температуре окружаю-

щего воздуха от $+10$ до $+35^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности до 80% — типа М193.

2. Для работы при температуре окружающего воздуха от $+10$ до $+45^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности до 98% (тропическое исполнение) — типа М193Т.

II. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Пределы измерений:

по току 0,003—0,0075—0,03—0,075—0,3—0,75—3—7,5 мА;

по напряжению 0,075—0,3—0,75—3—7,5—30—75—300—600 В.

Падение напряжения на пределах измерения по току 8,4—84 мВ.

Основная погрешность не превышает $\pm 1\%$.

Изменение показаний вследствие влияния внешнего магнитного поля напряженностью в 5 Ое — не более $\pm 1\%$.

Время успокоения подвижной части прибора не более 4 сек на пределе измерения 0,003 мА, указанное время успокоения гаран-

Предел измерения по напряжению, В	0,075	0,3	0,75	3	7,5	30	75	300	600
Потребление, мА	0,003	0,003	0,003	0,0075	0,03	0,075	0,3	0,75	0,75

тируется при сопротивлении внешней цепи не менее 30 000 Ω .

Испытательное напряжение 2 кВ.

Освещение указателя осуществляется лампой 6,3 В, 0,28 А с резьбовым цоколем.

Питание осветительного устройства производится от сети переменного тока напряжени-

ем 127 или 220 В (50 Hz) или от постоянного или переменного тока напряжением 6 В.

Габаритные размеры прибора — 200 × 300 × 120 мм.

Вес прибора — 3,6 кг.

Прибор изготавливается в соответствии с требованиями ГОСТ 1845—52 для приборов класса 1,0.

III. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ И КОНСТРУКЦИЯ ПРИБОРА

Вольтмиллиамперметр типа М193 представляет собой переносный многопредельный прибор магнитоэлектрической системы со световым указателем.

Принцип действия прибора основан на взаимодействии магнитного поля в воздушном

зазоре, создаваемого постоянным магнитом, и тока, протекающего в обмотке подвижной рамки. В результате этого взаимодействия возникает вращающий момент, отклоняющий подвижную часть прибора.

Для увеличения чувствительности прибора

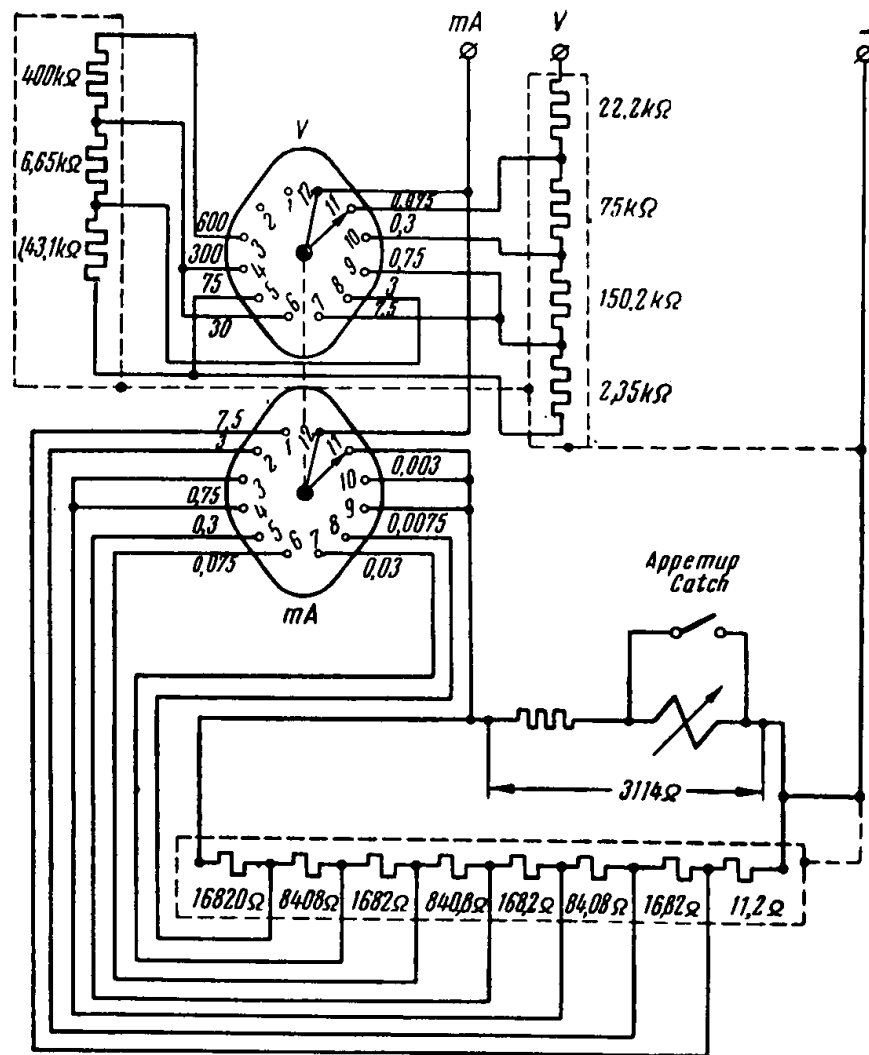


Рис. 1. Принципиальная схема прибора
Fig. 1. Basic circuit diagram of instrument

подвижная часть укреплена на растяжках, обычная стрелка заменена световым указателем.

Угол поворота рамки зависит от величины силы тока, протекающего по обмотке рамки, и противодействующего момента растяжек.

Успокоение движения подвижной части осуществляется тормозными токами, возникающими в обмотке рамки при ее перемещении в магнитном поле постоянного магнита.

Шкала прибора нанесена на металлическое основание.

Фон шкалы — белый; отметки, знаки и цифры — черного цвета. Шкала имеет 75 делений. Длина шкалы около 130 мм.

Прибор оформлен в пластмассовом корпусе.

Переключение пределов измерения производится рычажным переключателем.

Примененные в приборе универсальные зажимы с несвинчивающимися головками позволяют пользоваться также и проводами со штепсельными наконечниками.

Расширение пределов измерения по току осуществлено ступенчатым шунтом, полное сопротивление которого немногим больше критического.

Оптическая система, схема которой приведена на рис. 2, состоит из коллекторной линзы 5, диафрагмы 4, отражающего зеркала 3, объектива 2 и зеркала, укрепленного на по-

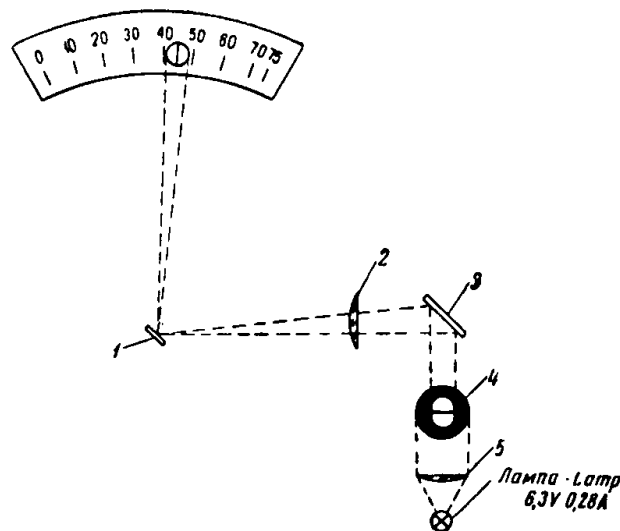


Рис. 2. Принципиальная оптическая схема
Fig. 2. Basic optical scheme

движной части прибора 1. Центральная часть диафрагмы имеет риску.

Пучок света проходит через оптическую систему и, отражаясь от зеркала, укрепленного

на подвижной части прибора, попадает на шкалу. На шкале получается изображение светящегося овала с тенью изображением нитевидной стрелки.

IV. ПРАВИЛА ПОЛЬЗОВАНИЯ, ХРАНЕНИЕ И ГАРАНТИЙНЫЙ СРОК

1. Перед измерением необходимо включить питание осветителя, для чего:

а) установить штепсельный переключатель, находящийся на лицевой стороне прибора, в положение, соответствующее напряжению источника питания осветителя;

б) присоединить шнур питания к прибору и источнику питания.

2. Разарретировать подвижную часть прибора, для чего повернуть ручку арретира на 180° (белая точка, расположенная у надписи «арретир», указывает на арретированное состояние прибора).

Примечание. Прибор должен быть в арретированном состоянии всегда, за исключением момента измерения.

3. Установить, если требуется, четкое изображение светового указателя на шкале прибо-

ра путем вращения головки патрона лампы, находящейся с правой стороны дна прибора.

4. Установить, если в этом есть необходимость, при помощи корректора световой указатель на нулевую отметку шкалы.

5. Поставить переключатель на соответствующий предел измерения.

6. При измерении силы тока подать ток на зажимы минус («—») и «mA», при измерении напряжения — на зажимы минус («—») и «V».

7. Приборы с арретированной подвижной частью должны храниться в сухих и чистых помещениях.

В воздухе не должно быть вредных примесей, вызывающих коррозию.

8. Гарантийный срок работы приборов при нормальных условиях эксплуатации и хранения — 12 месяцев со дня прибытия в индийский порт.

V. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

В комплект поставки входят:

1. Прибор типа M193.
2. Провод для питания освещения.
3. Три запасные растяжки.

4. Три запасные лампы накаливания 6,3 V, 0,28 A.
5. Описание и правила пользования.
6. Паспорт.

TYPES M193 and M193T VOLTMILLIAMMETERS

I. APPLICATION

Type M193 multirange moving-coil instruments with a light beam indicator are used for measuring current and voltage in D.C. circuits.

The instruments are manufactured in the following modifications:

1. Type M193 instruments—to operate at am-

bient temperatures from +10 to +35° C and a relative humidity up to 80%.

2. Type M193T instruments—to operate at ambient temperatures from +10 to +45° C and a relative humidity up to 98% (tropical design).

II. BASIC SPECIFICATIONS

Measurement Ranges are as follows:

a) current 0.003; 0.0075; 0.03; 0.075; 0.3; 0.75; 3; 7.5 mA;

b) voltage 0.075; 0.3; 0.75; 3; 7.5; 30; 75; 300; 600 V.

Voltage drop on current measurement ranges is 8.4—84 mV.

Main error does not exceed $\pm 1\%$.

External magnetic fields of 5 Oe intensity will cause an error not greater than $\pm 1\%$.

Damping time of the moving element is not more than 4 seconds on 0.003 mA measurement range. This time is guaranteed when resistance of external circuit is not less than 30,000 Ω .

Voltage measurement range, V	0.075	0.3	0.75	3	7.5	30	75	300	600
Current consumption, mA	0.003	0.003	0.003	0.0075	0.03	0.075	0.3	0.75	0.75

Test voltage—2 kV.

A 6.3 V, 0.28 A lamp with a screw base is used to light the indicator.

Light source is supplied from 127 or 220V (50 Hz) A.C. circuit or from 6 V D.C. or A.C. circuit.

Overall dimensions of the instrument are: 200×300×120 mm.

The instrument weighs 3.6 kgs.

Instruments are manufactured in accordance with the requirements of State Standard 1845—52 for instruments with an accuracy class of 1.0.

III. OPERATING PRINCIPLE AND CONSTRUCTION OF INSTRUMENT

Type M193 voltmilliammeters are moving-coil multirange portable instruments with a light beam indicator. The principle of operation is based on interaction between the magnetic field produced by the permanent magnet in the air gap and the current flowing through the winding of the moving frame. This interaction results in a torque which causes the moving element of the instrument to deflect. The moving element of the

instrument is fastened on suspensions and a light beam indicator is used as pointer to increase sensitivity of the instrument.

Rotation angle of the frame depends upon the current flowing through the winding and opposing torque of suspensions.

Damping of the moving element is accomplished by eddy currents induced in the frame when it moves in the field of the permanent mag-

net. The instrument has a metal scale; marks and figures are painted black. The scale is divided into 75 division lines. Scale length is approx. 130 mm. The instrument is manufactured in plastic case. Selection of measurement range is accomplished using the switch.

The use of double-purpose binding posts with unremovable nuts makes possible the connection of leads with plug ends to the meter.

Current measurement ranges of meter can be expanded by means of the step-changing shunt.

Full resistance of this shunt is somewhat greater than critical.

The optical system (fig. 2) comprises a condensing lens 5, a blind 4, reflecting mirror 3, object glass 2 and mirror 1 on moving element of instrument. A hair line is fixed across the blind.

The light beam passes through the optical system and, being reflected from mirror on moving element of instrument, falls on scale.

The shadow of the hair line acting as pointer appears clearly on scale in an oval of light.

IV. OPERATING, STORAGE AND GUARANTEE

1. Prior to measuring switch on current supply of lamp, as follows:

- a) set socket switch on face side of instrument to indicate rating of supply voltage;
- b) connect double-ended cord to instrument and power supply.

2. Release moving element from catch, turning catch knob by 180° (when white mark on knob is against inscription "upper" (catch) the moving element is held fast by catch).

Note: Moving element of instrument, when not actually measuring, shall be held by catch.

3. Make the shadow line seen clearly, if necessary, turning lamp socket head on right side of instrument bottom.

4. If necessary, set the light beam indicator on zero, using zero adjuster.

5. Set the switch on desired measurement range.

6. When measuring current connect wires to terminals marked ("—") and "mA", when measuring voltage connect wires to terminals marked ("—") and "V".

7. The instruments, with moving element held by catch, should be stored in clean, dry premises. Harmful materials causing corrosion should not be present in the air.

8. The instruments are guaranteed for 12 months from date of delivery to an Indian port, provided they are stored and operated under normal conditions.

V. SHIPPING COMPLEMENT

The instruments come complete as follows:

1. Type M193 instrument.
2. Double-ended cord.
3. Three spare suspensions.

4. Three spare lamps 6.3 V, 0.28 A.

5. Description and operating instructions.

6. Passport.

Зак. 1849

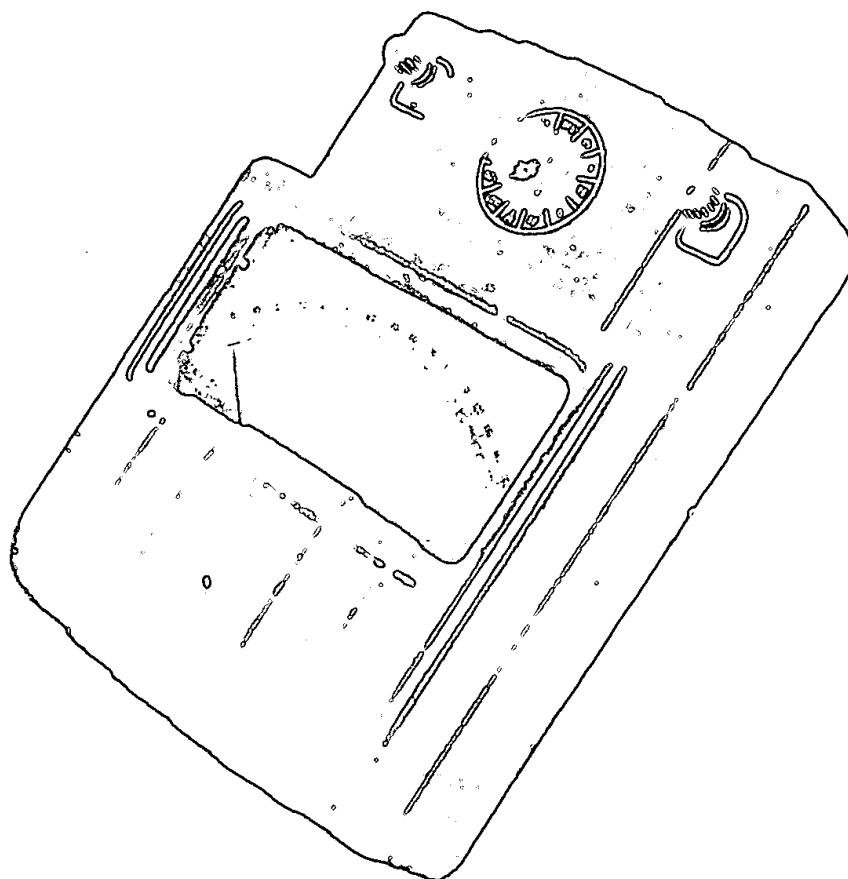
Издано в Советском Союзе

Printed in the Soviet Union



M I N I S T R Y
OF THE ELECTRICAL ENGINEERING INDUSTRY OF THE USSR
M O S C O W

АМПЕРМЕТРЫ ПЕРЕНОСНЫЕ типа М104 и М104Т



TYPES M104 AND M104T PORTABLE AMMETERS

ОПИСАНИЕ И ПРАВИЛА ПОЛЬЗОВАНИЯ
DESCRIPTION AND OPERATING INSTRUCTIONS

(2)

МИНИСТЕРСТВО
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР
МОСКВА

АМПЕРМЕТРЫ ПЕРЕНОСНЫЕ ТИПА М104 и М104Т

I. НАЗНАЧЕНИЕ

Амперметры типа М104 служат для измерения силы тока в цепях постоянного тока.

Выпускаются следующих модификаций:

1. Для работы при температуре окружающего воздуха от $+10$ до $+35^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности до 80%, класса 0,5 — типа М104.
2. То же, класса 0,2 — типа М104/1.
3. Для работы при температуре окружающего воздуха от $+10$ до $+45^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности до 98% (тропическое исполнение), класса 0,5 — типа М104Т.
4. То же, класса 0,2 — типа М104/1Т.

II. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Пределы измерения: 0,015—0,03—0,075—
—0,15—0,3—0,75—1,5—3—7,5—15—30 А.

Падение напряжения на пределах измерения:

0,015—0,03—0,075—0,15 А	32 ÷ 47 мВ
0,3—0,75—1,5—3 А	49 ÷ 65 мВ
7,5—15—30 А	87 ÷ 175 мВ

Основная погрешность не превышает $\pm 0,5\%$ для приборов типов М104 и М104Т и $\pm 0,2\%$ для приборов типов М104/1 и М104/1Т.

Влияние температуры не превышает $\pm 0,2\%$ на 10°C .

Влияние внешнего магнитного поля в 5 Ое менее $\pm 0,5\%$.

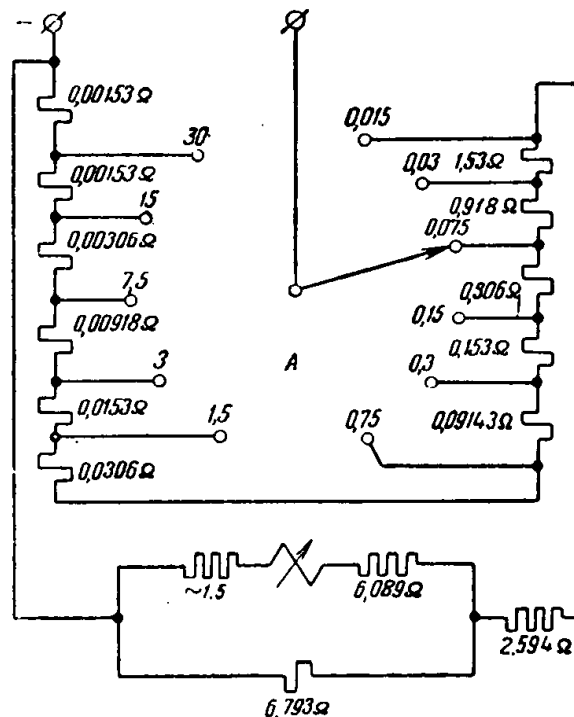
Время успокоения — не более 2 сек.

Испытательное напряжение изоляции — 2 кВ.

Габаритные размеры прибора — 200 × 300 × 120 мм.

Вес прибора — не более 4,5 кг.

Приборы изготавливаются в соответствии с требованиями ГОСТ 1845—52 для приборов класса 0,2 или 0,5.



Принципиальная схема соединений амперметра типа М104

Basic circuit diagram of type M104 ammeter.

III. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ И КОНСТРУКЦИЯ ПРИБОРА

Амперметры типа М104 представляют собой переносные многопредельные стрелочные приборы магнитоэлектрической системы.

Принцип действия прибора основан на взаимодействии магнитного поля в воздушном зазоре, создаваемого постоянным магнитом с током, протекающим по обмотке подвижной рамки. В результате этого взаимодействия возникает вращающий момент, отклоняющий подвижную часть прибора.

Угол поворота рамки зависит от величины силы тока, протекающего по обмотке рамки, и противодействующего момента пружин.

Успокоение подвижной части осуществляется тормозными токами, возникающими в об-

мотке рамки при ее перемещении в магнитном поле постоянного магнита.

Прибор оформлен в пластмассовом корпусе.

Переключение пределов измерения производится рычажным переключателем.

Примененные в приборе универсальные зажимы с несвинчивающимися головками позволяют пользоваться также и проводами со штепсельными концами.

Шкала прибора разделена на 150 делений. Длина шкалы — 135 мм. Для устранения погрешности от параллакса шкала снабжена зеркалом.

IV. ПРАВИЛА ПОЛЬЗОВАНИЯ, ХРАНЕНИЕ И ГАРАНТИЙНЫЙ СРОК

1. Перед измерением проверить, стоит ли стрелка на нулевой отметке шкалы; если она смещена, то корректором установить на нуль.

2. Включить прибор в измерительную схему, соблюдая указанную на зажимах прибора полярность.

3. Приборы должны храниться на стелла-

жах в сухих и чистых помещениях. В воздухе не должно быть вредных примесей, вызывающих коррозию.

4. Гарантийный срок работы приборов при нормальных условиях эксплуатации и хранения — 12 месяцев со дня прибытия в индийский порт.

V. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

В комплект поставки амперметра типа М104 входят:

1. Прибор.

2. Описание и правила пользования.

3. Паспорт.

Издано в Советском Союзе

TYPES M104 AND M104T PORTABLE AMMETERS

I. APPLICATION

Type M104 ammeters are designed for measuring current in D.C. circuits.

The instruments are manufactured in the following modifications:

- 1) to operate at ambient temperatures from +10 to +35° C and a relative humidity up to 80%, accuracy class 0.5 — type M104 instruments;

- 2) the same, accuracy class 0.2—type M104/1 instruments;
- 3) to operate at ambient temperatures from +10 to +45° C and a relative humidity up to 98% (tropical design), accuracy class 0.5—type M104T instruments;
- 4) the same, accuracy class 0.2—type M104/1T instruments.

II. BASIC SPECIFICATIONS

Measurement ranges: 0.015—0.03—0.075—0.15—0.3—0.75—1.5—3—7.5—15—30 A.

Voltage drop on measurement ranges:

0.015—0.03—0.075—0.15 A	—from 32 to 47 mV
0.3—0.75—1.5—3 A	—from 49 to 65 mV
7.5—15—30 A	—from 87 to 175 mV

Main error does not exceed $\pm 0.5\%$ for types M104 and M104T instruments, and $\pm 0.2\%$ for types M104/1 and M104/1T instruments.

Temperature variations will cause an error not exceeding $\pm 0.2\%$ for every 10° C.

External magnetic fields of 5 Oe intensity will cause an error less than $\pm 0.5\%$.

Damping time is not greater than 2 seconds.

Test voltage for the insulation is 2 kV.

Overall dimensions of instrument—200×300×120 mm.

Weight of instrument is not greater than 4.5 kgs.

The instruments are manufactured in accordance with the requirements of State Standard GOCT 1845—52 for instruments having an accuracy class of 0.2 or 0.5, respectively.

III. PRINCIPLE OF OPERATION AND CONSTRUCTION

Type M104 instruments are portable multi-range moving-coil pointer instruments.

Principle of operation is based on interaction between magnetic field in the air gap of the permanent magnet and current flowing in the moving coil winding. As a result, a torque is produced causing the moving element to deflect.

Angle of deflection of the moving coil depends upon the current flowing in the coil winding and also upon opposing torque of springs.

Damping of the moving element is accomplished by eddy currents induced in the coil wind-

ing when it moves in the field of the permanent magnet.

Instruments are manufactured in plastic cases.

A multiway switch is provided to select the desired measurement range. The use of double-purpose binding posts with unremovable nuts makes possible the connection of leads with plug ends to the meter.

The instrument scale is divided into 150 division lines. Scale length is 135 mm. Scale has a mirror set in it to avoid parallax errors.

IV. OPERATION, STORAGE AND GUARANTEE

1. Prior to measuring, check that the pointer is set on zero. If not, set on zero using the zero adjuster.

2. Connect the instrument in circuit to be measured observing polarity, marked on terminals of the instrument.

3. The instruments should be stored on shelves in clean, dry premises. Harmful materials, causing corrosion should not be present in the air.

4. The instruments are guaranteed for 12 months from date of delivery to an Indian port, provided they have been stored and operated under normal conditions

SHIPPING COMPLEMENT

The instrument comes complete as follows:

1. Type M104 instrument.

2. Description and operating instructions.

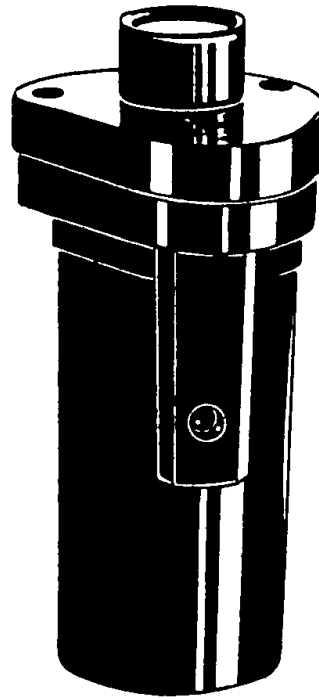
3. Passport.



MINISTRY
OF THE ELECTRICAL ENGINEERING INDUSTRY OF THE USSR
M O S C O W

ВАТТМЕТРОВЫЙ ВИБРАТОР типа Д1 и Д1Т

ОПИСАНИЕ И ПРАВИЛА ПОЛЬЗОВАНИЯ



TYPES Д1 and Д1Т WATTMETER VIBRATOR

DESCRIPTION AND OPERATING INSTRUCTIONS

(3)

МИНИСТЕРСТВО
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР
МОСКВА

ВАТТМЕТРОВЫЙ ВИБРАТОР ТИПА Д1 и Д1Т

I. НАЗНАЧЕНИЕ

Ваттметровые вибраторы типа Д1 ферродинамической системы предназначены для записи мгновенного значения мощности при работе с осциллографами типа МПО2 и Н11.

Выпускаются следующих модификаций:

1. Для работы при температуре окружаю-

щего воздуха от $+10$ до $+35^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности до 80% -- типа Д1.

2. Для работы при температуре окружающего воздуха от $+10$ до $+45^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности до 98% (тропическое исполнение) -- типа Д1Т.

II. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Ваттметровые вибраторы изготавливаются двух типов -- XI и XII. Основные технические характеристики ваттметровых вибраторов приведены в таблице.

Вибраторы залиты успокаивающей жидкостью такой вязкости, что при температуре воздуха 20°C и кратковременном включении степень успокоения составляет $0,8 \pm 0,95$. При продолжительном включении вибратора степень успокоения уменьшается до $0,55 \pm 0,7$ из-за нагревания успокаивающей жидкости и уменьшения ее вязкости.

Разница в отклонениях луча на экране осциллографа при возрастающем и убывающем токе в обмотке электромагнита из-за влияния гистерезиса не превышает 0,5 мм при длине луча 1 м.

Испытательное напряжение изоляции 2 kV.

Габаритные размеры 115 × 55 × 55 мм.

Вес -- 320 г.

Параметры	XI	XII
Собственная частота в воздухе, Hz	2500	2500
Чувствительность при длине луча 1 м, мм/А ²	400	4000
Сопротивление петли не более, Ω	7	7
Сопротивление обмотки электромагнита постоянному току не более, Ω	0,07	6,2
Сопротивление обмотки электромагнита переменному току частотой 50 Hz не более, Ω	0,15	17
Допустимое действующее значение тока в петле, mA	20	20
Допустимое действующее значение тока в обмотке электромагнита, А	5	0,5

III. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ И КОНСТРУКЦИЯ

Ваттметровый вибратор представляет собой прибор ферродинамической системы. Принцип действия его следующий: в воздушном зазоре электромагнита натянута металлическая лента в виде петли. В середине петли наклеено небольшое зеркало. При отсутствии тока в петле и обмотке электромагнита зеркало неподвижно, и луч света, отраженный от него, изображается на экране и фотопленке осциллографа в виде светящейся точки.

При прохождении тока через петлю и электромагнит вращающий момент, возникающий

вследствие взаимодействия тока петли и поля в зазоре, созданного электромагнитом, вызывает отклонение петли, а вместе с ней поворот зеркала.

Угол поворота зеркала пропорционален мгновенной мощности цепи, в которую включен вибратор.

Ваттметровый вибратор типа Д1 оформлен в корпусе из пластмассы. В корпусе имеется окно для прохождения лучей света. В окне укреплен под углом к вертикальной оси линза.

IV. ПРАВИЛА ПОЛЬЗОВАНИЯ, ХРАНЕНИЯ И ГАРАНТИЙНЫЙ СРОК

Ваттметровый вибратор может быть использован для регистрации мгновенной мощности переменного тока, мощности постоянного тока, изменяющейся во времени, а также для регистрации мощности при различных переходных процессах, явлениях, связанных с устойчивостью и колебаниями синхронных машин и т. п.

По осциллограмме мгновенной мощности при синусоидальном токе и напряжении несложно определить кажущуюся, активную, реактивную мощность и коэффициент мощности.

Градуировку на переменном токе следует проводить при безиндуктивной нагрузке. Постоянная вибратора может быть определена двояко: в ваттах на 1 мм отклонения и в амперах в квадрате на 1 мм.

Если применяются измерительные трансформаторы, то при определении кривой мощности надо учесть их коэффициент трансформации.

Однофазный вибратор мощности может быть применен для записи мощности в трехфазных цепях аналогично замеру мощности однофазным ваттметром в трехфазной цепи.

Подвижная система ваттметрового вибратора обладает некоторой инерцией и записывает поэтому значение мощности с погрешностью как по амплитуде, так и по фазе. При записи промышленной частоты погрешность записи как по амплитуде, так и по фазе ничтожно мала. При записи же высших гармоник погрешность резко увеличивается. Поэтому записывать гармоники выше десятой промышленной частоты не рекомендуется.

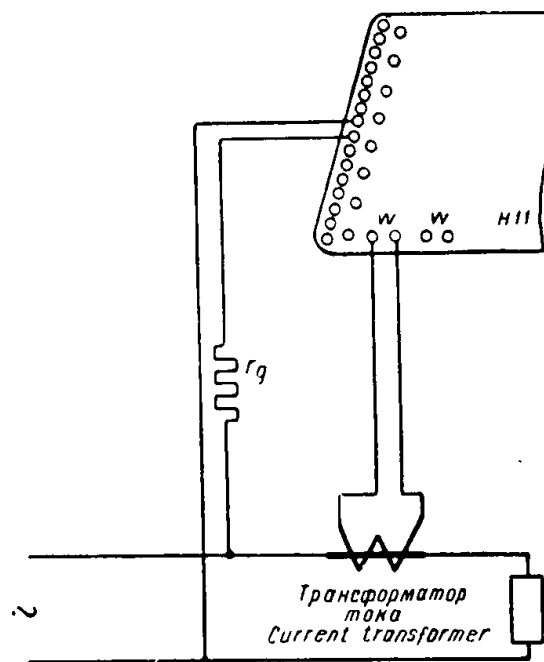
Ваттметровый вибратор включается в цепь аналогично ваттметру. При записи мгновенной мощности обмотку электромагнита следует включать в исследуемую цепь последовательно. Если сила тока в исследуемой цепи не превышает допустимого значения для данного вибратора, то обмотка электромагнита включается непосредственно в цепь. Если же сила тока превышает допустимую величину, то вибратор следует включить во вторичную обмотку трансформатора тока — в случае работы на переменном токе или через шунт — при измерениях на постоянном токе.

Петля включается в исследуемую цепь параллельно.

Последовательно с петлей должно быть включено добавочное сопротивление с таким

расчетом, чтобы ток в петле не превышал величины, указанной в таблице.

На рисунке приведена схема включения вибратора, установленного в осциллограф, с трансформатором тока.



Включение ваттметрового вибратора через трансформатор тока

Connection of wattmeter vibrator through current transformer

Вибраторы следует хранить в закрытом сухом помещении. В воздухе не должно быть вредных примесей, вызывающих коррозию.

Гарантийный срок работы ваттметровых вибраторов при нормальных условиях хранения и эксплуатации — 12 месяцев со дня прибытия в индийский порт.

V. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

В комплект поставки входят:

1. Ваттметровый вибратор типа Д1.
2. Описание и правила пользования.
3. Паспорт.

Издано в Советском Союзе

TYPES Д1 and Д1Т WATTMETER VIBRATOR

I. APPLICATION

Type Д1 ferrodynamic wattmeter vibrators are designed to record instantaneous values of power when operating types МПО2 and Н11 oscillographs.

The vibrators are manufactured in the following modifications:

1. For operation at ambient temperatures from $+10$ to $+35^{\circ}\text{C}$ and a relative humidity up to 80%—type Д1.

2. For operation at ambient temperatures from $+10$ to $+45^{\circ}\text{C}$ and a relative humidity up to 98% (tropical design)—type Д1Т.

II. BASIC SPECIFICATIONS

Wattmeter vibrators are manufactured in two types — XI and XII. Basic specifications of vibrators are given in the table.

Vibrators are filled with damping fluid of such viscosity that with the ambient temperature of 20°C and short time connection, degree of damping is from 0.8 to 0.95.

When vibrator is connected continuously, degree of damping lowers down from 0.55 to 0.7 due to heating of damping fluid and decreasing of its viscosity.

Difference in beam deflections on oscillograph screen at increasing and decreasing current in electromagnet winding, due to influence of hysteresis, does not exceed 0.5 mm with 1 m light beam length.

Test voltage for insulation is 2 kV.

Overall dimensions— $115 \times 55 \times 55$ mm.

Weight of vibrator is 320 gms.

Parameters	XI	XII
Natural frequency in air, Hz . . .	2500	2500
Sensitivity at 1 m light beam length, mm/A ²	400	4000
Resistance of loop not greater than, Ω	7	7
Resistance of electromagnet winding to D.C. not greater than, Ω	0.07	6.2
Resistance of electromagnet winding to 50 Hz A.C. not greater than, Ω	0.15	17
Permissible effective current in loop, mA	20	20
Permissible effective current in electromagnet winding, A	5	0.5

III. OPERATION PRINCIPLE AND CONSTRUCTION

Wattmeter vibrator is a ferrodynamic instrument.

Principle of operation is as follows: a metal tape in the shape of a loop is drawn in air gap of the electromagnet. A small mirror is fastened in the center of the loop. When current is absent in loop and electromagnet winding, the mirror remains stationary and the light beam reflected from it falls on the screen and photographic film of oscillograph as a fine light spot. When current flows through loop and electromagnet, the torque

resulting from the interaction between current in loop and magnetic field in air gap, causes loop to deflect and mirror to move simultaneously. Angle of mirror deflection is proportional to instantaneous power value of circuit to which the vibrator is connected.

Type Д1 wattmeter vibrator is mounted in a plastic case. The case has a window to let pass the light beam. A lens is fixed in the window at some angle to the vertical axis.

IV. OPERATING, STORAGE AND GUARANTEE

The wattmeter vibrator can be used to record A.C. instantaneous power, D.C. power varying in time, and also to record power at various transitional processes, phenomena, stability and oscillation of synchronous machines, etc.

By oscillogram of instantaneous power with sinusoidal current and voltage one can determine apparent, active, reactive power and power factor.

Calibration at A.C. should be accomplished at a non-inductive load. The vibrator constant can be determined in two ways: in watts per 1 mm deflection and in square amperes for 1 mm.

When instrument transformers are employed, bear in mind their voltage ratio while determining power curve.

A single-phase power vibrator can be used to record power in three-phase circuits similarly to measuring power by means of a single-phase wattmeter in three-phase circuit.

The moving element of wattmeter vibrator has some inertia and, due to it, records power value with an error both at amplitude and at phase.

While recording industrial frequency, the error in recording is insignificant both on amplitude and on phase.

While recording higher harmonics, the error is sharply increased. Therefore, it is not advisable to record harmonics, which are higher than tenth, of industrial frequency.

The wattmeter vibrator is connected to circuit similarly to connection of wattmeter.

The electromagnet winding should be connected in series to circuit under investigation while recording instantaneous power. If current in circuit under investigation does not exceed permissible current value for the particular type of vibrator, the electromagnet winding should be connected directly to circuit. If current exceeds permissible value, the vibrator should be connected to secondary winding of a current transformer—in case of A.C. or through a shunt—while a D.C. circuit is being investigated.

The loop is connected in parallel to circuit being investigated. An additional resistance should be connected in series to loop so that current in loop does not exceed value given in the table.

Connection diagram of vibrator, placed in oscillograph, with current transformer is given in the figure.

The vibrators should be stored indoors in dry premises.

Harmful materials causing corrosion should not be present in the air.

The instruments are guaranteed for 12 months from date of delivery to an Indian port, provided they have been stored and operated under normal conditions.

V. SHIPPING COMPLEMENT

The instrument comes complete as follows:

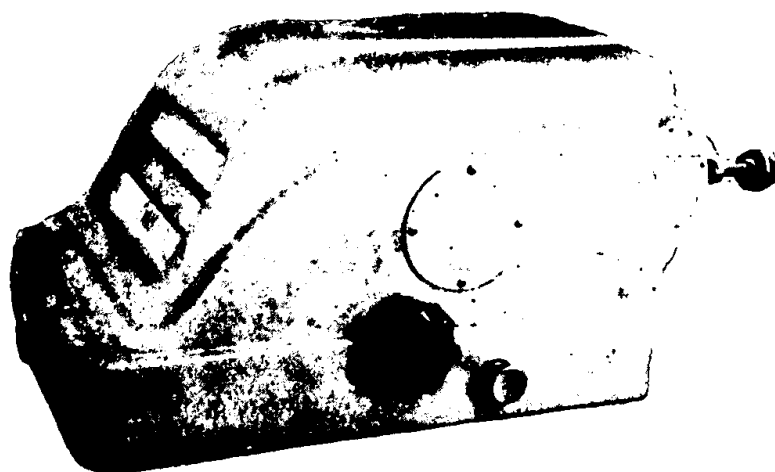
1. Type Д1 wattmeter vibrator.
2. Description and operating instructions.
3. Passport.



**MINISTRY
OF THE ELECTRICAL ENGINEERING INDUSTRY OF THE USSR
M O S C O W**

**КИЛОВОЛЬТМЕТР
ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКИЙ**
типа С96 и С96Т

ОПИСАНИЕ И ПРАВИЛА ПОЛЬЗОВАНИЯ



**TYPES C96 AND C96T
ELECTROSTATIC KILOVOLTMETERS**

DESCRIPTION AND OPERATING INSTRUCTIONS

(4)

**МИНИСТЕРСТВО
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР**
МОСКВА

КИЛОВОЛЬТМЕТР ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКИЙ ТИПА С96 и С96Т

I. НАЗНАЧЕНИЕ

Электростатические трехпредельные киловольтметры типа С96 служат для измерения напряжения в цепях постоянного и переменного тока в широком диапазоне частот.

Выпускаются следующие модификации:

1. Для работы при температуре окружаю-

щего воздуха от -15 до $+35^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности до 80% — типа С96.

2. Для работы при температуре окружающего воздуха от $+10$ до $+45^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности до 98% (тропическое исполнение) — типа С96Т.

II. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Пределы измерения приборов — 7,5—15—30 kV.

Основная погрешность в рабочей части шкалы не превышает $\pm 1,5\%$ для постоянного и переменного тока частотой от 20 Hz до 5 MHz.

Рабочей частью шкалы считается область от 20 до 100% предела показаний.

Частотная применимость. Приборы могут применяться до частоты 20 MHz, при этом погрешность не превышает $\pm 3\%$.

На пределе 30 kV применение прибора ограничено появлением коронирования, но не ниже частоты 10 MHz.

Влияние температуры не превышает $\pm 0,5\%$ на каждые 10°C .

Влияние внешнего электрического поля в 500 V/cm не превышает $\pm 5\%$.

Входная емкость на любом пределе измерения — менее 12 pF.

Собственная резонансная частота — более 160 MHz.

Время успокоения — менее 4 сек.

Испытательное напряжение изоляции:

а) между высоковольтным зажимом и корпусом, соединенным с цепью освещения — 16 kV на пределе 7,5 kV, 31 kV на пределе 15 kV и 45 kV на пределе 30 kV;

б) между цепью освещения и корпусом — 2 kV.

Питание осветительного устройства производится от сети переменного тока напряжением 127 или 220 V или от постоянного или переменного тока напряжением 6 V.

Освещение указателя осуществляется лампой с резьбовым цоколем 6,8 V 0,28 A.

Габаритные размеры прибора — 280×600×240 мм.

Вес прибора — 11 кг.

Прибор изготавливается в соответствии с требованиями ГОСТ 1845—52 для приборов класса 1,5.

III. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ И КОНСТРУКЦИЯ ПРИБОРА

Киловольтметры типа С96 представляют собой переносные трехпредельные приборы со световым отсчетом электростатической системы.

Принцип действия прибора основан на электростатическом взаимодействии, возникающем между двумя телами, находящимися под напряжением друг относительно друга.

Одно из взаимодействующих тел укреплено неподвижно в корпусе прибора и образует неподвижный электрод электростатического вольтметра. Второе взаимодействующее тело укреплено на оси, способной поворачиваться, и образует подвижный электрод вольтметра. Ось подвижного электрода укреплена на растяжках.

Успокоение движения подвижной части осуществляется тормозными токами, возникающими в секторе подвижного электрода при его перемещении в магнитном поле постоянного магнита.

Приборы имеют малую входную емкость и высокое сопротивление изоляции, поэтому измерение напряжения постоянного тока происходит, практически, без потребления.

Шкала прибора — тройная.

Все три шкалы укреплены на держателе, на оси которого насажена ручка. На этом же

держателе смонтированы экраны из матированного плексигласа, на которые проектируется изображение светового указателя. Перед шкалой помещен щиток с вырезом, на который нанесена маркировка.

Поворотом ручки к вырезу подается та или иная шкала.

Длина шкалы около 140 мм.

Оформлен прибор в корпусе, отлитом из алюминиевого сплава.

Корпус одновременно служит и электростатическим экраном.

IV. ПРАВИЛА ПОЛЬЗОВАНИЯ, ХРАНЕНИЕ И ГАРАНТИЙНЫЙ СРОК

1. При работе с приборами типа С96 необходимо соблюдать общие правила техники безопасности по работе на высоковольтных установках.

2. При измерениях на высокой частоте длина соединительных проводов во избежание дополнительной погрешности должна быть как можно меньше.

3. Изолятор прибора должен быть всегда чистым, для чего рекомендуется периодически протирать его тряпкой, смоченной авиационным бензином.

4. При измерениях в симметричных цепях (с незаземленным проводом) прибор должен быть установлен на изоляторах, в месте, не доступном для прикосновения. Разрядные напряжения изоляторов должны быть не меньше 16, 31 или 61 kV — в зависимости от выбранного предела измерения прибора. При этом источником питания освещения должна быть отдельная батарея на 6 V, установленная на таких же изоляторах, как и прибор.

5. С помощью ручки, расположенной с правой стороны прибора, установить в окне прибора шкалу на 7,5, 15 или 30 kV — в зависимости от предполагаемой величины измеряемого напряжения. Для этого нужно оттянуть ручку в сторону от прибора, чтобы ее штифт вышел из отверстия в корпусе, затем повернуть ручку так, чтобы в окне прибора появилась необходимая шкала, и потом вставить штифт в новое отверстие.

6. Установить необходимый предел измерения. Для этого оттянуть на себя до отказа высоковольтный ввод и повернуть его, пока на нем сверху не покажется число, соответствующее избранному пределу измерения.

7. Выступ на высоковольтном вводе подвести к пазу и дослать ввод до отказа вперед, слегка придерживая его рукой.

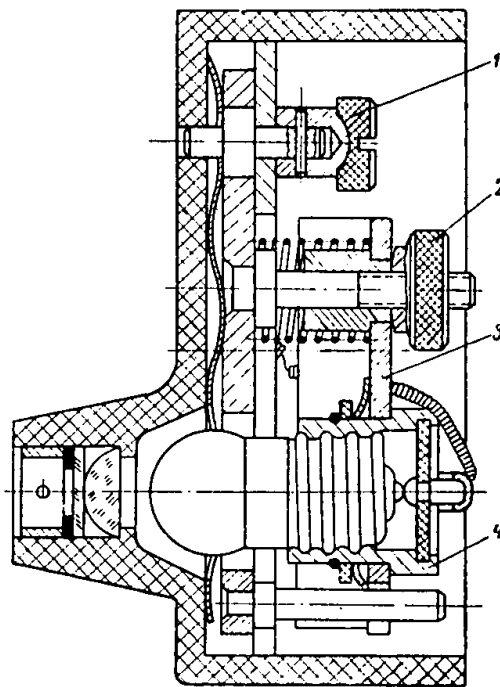
8. При работе в несимметричных цепях хорошо заземленный провод следует надежно

присоединить к зажиму, расположенному непосредственно на корпусе прибора (на боковой стороне). Второй провод присоединить к зажиму высоковольтного ввода.

9. При работе в симметричных цепях порядок присоединения проводов значения не имеет.

10. Перед измерением необходимо включить питание осветителя, для чего:

а) установить штепсельный переключатель, находящийся на лицевой стороне прибора, в положение, соответствующее напряжению источника питания осветителя;



Осветитель прибора
Lighter of instrument

б) присоединить шнур питания к прибору и источнику питания.

11. Проверить, находится ли световая риска на нулевой отметке шкалы. В случае необходимости повернуть корректор в нужную сторону.

12. Отрегулировать, если требуется, четкость изображения световой отметки с рисккой на шкале.

13. Для регулирования четкости изображения световой отметки лампы, имеющуюся в осветителе, можно перемещать вдоль оси с помощью гайки 2 (см. рисунок) и перпендикулярно к ней винтом 1. Кроме того, патрон лампы может поворачиваться вокруг своей оси.

14. Подать измеряемое напряжение на зажимы прибора.

15. При замене лампы необходимо:

а) достать новую лампу с резьбовым цоколем на 6,3 V 0,28 A, нить лампы должна быть расположена в центре колбы;

б) выключить измеряемое напряжение;

в) отключить источник питания освещения;

г) снять плачку с осветителя, отвинтив три винта сверху крышки;

д) полностью отвернуть и снять гайку 2;

е) вынуть держатель 3 с лампой;

ж) заменить перегоревшую лампу новой;

з) поставить держатель с лампой на свое место;

и) сетка завернуть гайку 2;

к) включить источник питания освещения;

л) заворачивать гайку 2, пока на шкале не появится какое-либо световое пятно; установить гайку так, чтобы световое пятно было наибольшим;

м) повернуть лампу за держатель цоколя 4, не вынимая ее, в такое положение, при котором световое пятно будет наиболее ярким;

н) отверткой поворачивать винт 1, пока не будет получено на шкале четкое прямоугольное световое пятно с рисккой в середине. При этом, если необходимо подправить световое пятно, поворачивают гайку 2 и лампу, как указано в пунктах «л» и «м»;

о) уложить токоподводящую спираль так, чтобы она не могла коснуться планки осветителя;

п) перевернуть к крышке планку осветителя.

16. Приборы должны храниться в сухих и чистых помещениях.

17. В местах хранения приборов не должно быть сильных магнитных полей. В воздухе не должно быть вредных примесей, вызывающих коррозию.

18. Гарантийный срок работы приборов при нормальных условиях эксплуатации и хранения — 12 месяцев со дня прибытия в индийский порт.

V. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

В комплект поставки входят:

1. Киловольтметр типа С96.

2. Провод питания освещения указателя прибора.

3. Три запасные лампы.

4. Три запасные растяжки.

5. Описание и правила пользования.

6. Паспорт.

Издано в Советском Союзе

TYPES C96 AND C96T ELECTROSTATIC KILOVOLTMETERS

1. APPLICATION

Type C96 electrostatic three-range kilovoltmeters are designed to measure voltage in D.C. and A.C. circuits in a wide range of frequencies.

The instruments are manufactured in the following modifications:

1. To operate at ambient temperatures from -15 to $+35^{\circ}\text{C}$ and a relative humidity up to 80%—type C96.
2. To operate at ambient temperatures from $+10$ to $+45^{\circ}\text{C}$ and a relative humidity up to 98% (tropical design)—type C96T

II. BASIC SPECIFICATIONS

Measurement ranges of instruments—7.5—15—30 kV.

Main error on operating scale range does not exceed $\pm 1.5\%$ for D.C. and A.C. at frequencies from 20 Hz to 5 MHz.

Operating scale range is from 20 to 100% of measurement range.

Frequency application. The instruments can be used at frequencies up to 20 MHz with error being not greater than $\pm 3\%$.

On measurement range 30 kV the use of instrument is limited by appearance of corona, but not below 10 MHz.

Temperature variation will cause an error not exceeding $\pm 0.5\%$ per each 10°C .

External electric field of 500 V/cm causes an error not exceeding $\pm 0.5\%$.

Input capacity on any measurement range—less than 12 pF.

Natural resonance frequency—greater than 160 MHz.

Damping time—less than 4 sec.

Test voltage for the insulation:

a) between high-voltage terminal and case connected to lighter circuit,—16 kV on measurement range 7.5, 31 kV on measurement range 15 kV, and 45 kV on measurement range 30 kV.

b) between lighter circuit and case—2 kV.

Lighter is supplied from 127 or 220 V A.C. line or from 6 V D.C. or A.C. line.

Indicator is illumined by 6.3 V 0.28 A lamp with screwed base.

Overall dimensions of instrument— $280 \times 600 \times 240$ mm.

Weight of instrument—11 kgs.

The instruments are manufactured in conformity with the requirements of State Standard GOST 1845—52 for instruments with accuracy class 1.5.

III. OPERATING PRINCIPLE AND CONSTRUCTION OF INSTRUMENT

Type C96 kilovoltmeters are portable three-range electrostatic instruments with light beam reading.

Principle of operation is based on electrostatic interaction arising between two bodies being under potential relative to one another.

One of the interacting bodies is fixed in case of instrument and forms the fixed electrode of electrostatic voltmeter. The second interacting

body is mounted on turning axis and forms moving electrode of voltmeter. Axis of moving electrode is suspended.

Damping of moving element is accomplished by eddy currents caused to flow in sector of moving electrode when it moves in magnetic field of the permanent magnet.

The instruments have low input capacity and high insulation resistance; therefore measure-

ment of voltage in D.C. circuits is effected practically without consumption.

Instrument has three scales. All three scales are mounted on holder with a knob fixed on its axis. On the holder are also mounted frosted plexiglass shields. Shadow of light beam indicator is projected on shields. Plate, with a cut and

the markings, is placed in front of the scale. One of the three scales appears in cut while turning knob.

Scale length is approximately 140 mm.

Instrument is mounted in aluminium alloy case. Case of instrument also serves as an electrostatic shield.

IV. OPERATION, STORAGE AND GUARANTEE

1. While operating type C96 instruments, observe safety rules prescribed for high-voltage operation.

2. When measuring voltage in high frequency circuit, connecting wires should be as short as possible to avoid additional error.

3. Insulator of instrument should always be clean, for this purpose it is desirable to wipe it with rag dipped in pure benzene.

4. When measuring voltage in symmetrical circuits (with non-ground wire) instrument should be set on insulators in a place difficult of access. Disruptive voltages of insulators should not be less than 16, 31 or 61 kV—depending upon selected measurement range of instrument. Lighter supply source should be a separate 6 V storage battery, which should be set on similar insulators.

5. By means of knob placed on right-hand side of instrument set in window of instrument scale for 7.5; 15 or 30 kV—depending upon approximate value of voltage to be measured. For this purpose draw off knob with its pin to be out of aperture of case, then turn knob so that desired scale appears in window of instrument; this done, set pin into other aperture.

6. Set desired measurement range. For this purpose fully draw off high-voltage lead-in and turn it until on its upper part a number corresponding to desired measurement range appears.

7. Bring lug on high-voltage lead-in close to groove and move it forward as far as it will go, holding by hand.

8. While measuring voltage in non-symmetrical circuits, well grounded wire should be connected to terminal placed right on instrument case (on instrument side). Second wire connect to clamp of high-voltage lead-in.

9. While measuring voltage in symmetrical circuits any sequence of wire connection may be used.

10. Prior to measuring, switch lighter supply source ON, for which purpose do the following:

a) set plug switch on front side of instrument

in position corresponding to voltage of lighter supply source;

b) connect feeding cord to instrument and supply source.

11. Check whether shadow hair line is on scale zero or not. If not, turn corrector in required direction.

12. Adjust, if necessary, clearness of light spot with shadow hair line on scale.

13. If light spot on scale is not visible clear enough, shift lighter lamp along axis by means of nut 2 (see the figure) and with screw 1 perpendicularly to axis. Besides, lamp holder can turn round its axis.

14. Apply voltage to be measured to instrument terminals.

15. For lamp replacement do the following:

a) get ready 6.3 V 0.28 A lamp with screwed base (lamp filament should be positioned in centre of bulb);

b) switch voltage, to be measured, OFF;

c) switch lighter supply source OFF;

d) remove plank from lighter after unscrewing three screws on top of lid;

e) fully unscrew and remove nut 2;

f) take out holder 3 with lamp;

g) replace burnt-out lamp;

h) screw nut 2 on bolt end;

i) switch lighter supply source ON;

j) continue screwing nut 2 until a light spot appears on scale; set nut so that light spot be the largest;

k) turn lamp base holder 4 without removing lamp for maximum brightness of spot;

l) turn screw 1, using a screw driver, until light rectangular spot with shadow line in centre appears clearly on scale. Adjust light spot, if necessary, by turning nut 2 and lamp as stated in paragraphs "j" and "k";

m) lay spiral lead-in so that it do not touch lighter plank;

n) screw lighter plank to lid.

16. The instruments should be stored in clean, dry premises.

17. Premises should be free from strong magnetic fields. Harmful materials causing corrosion should not be present in the air.

18. The instruments are guaranteed for 12 months from date of delivery to an Indian port, provided they have been stored and operated under normal conditions.

V. SHIPPING COMPLEMENT

The instrument comes complete as follows:

1. Type C96 kilovoltmeter.
2. Feeding cord for lighter of instrument.
3. Three spare lamps.
4. Three spare suspensions.
5. Description and operating instructions.
6. Passport.

№ 1954

Printed in the Soviet Union

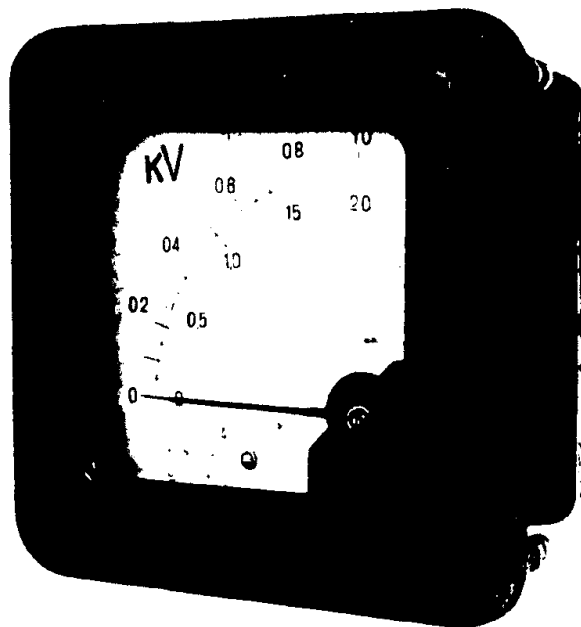


MINISTRY
OF THE ELECTRICAL ENGINEERING INDUSTRY OF THE USSR
M O S C O W

ВОЛЬТМЕТРЫ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

типа Ц211 и Ц211Т

ОПИСАНИЕ И ПРАВИЛА ПОЛЬЗОВАНИЯ



TYPES Ц211 and Ц211Т

A.C. VOLTMETERS

DESCRIPTION AND OPERATING INSTRUCTIONS

(5)

МИНИСТЕРСТВО
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР
МОСКВА

ВОЛЬТМЕТРЫ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

типа Ц211 и Ц211Т

I. НАЗНАЧЕНИЕ

Щитовые вольтметры детекторной системы типа Ц211 служат для измерения напряжения в цепях переменного тока частотой от 50 до 8000 Hz.

Выпускаются следующих модификаций:

1. Для работы при температуре окружаю-

щего воздуха от $+10$ до $+35^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности до 80% — типа Ц211.

2. Для работы при температуре окружающего воздуха от 0 до $+45^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности до 98% (тропическое исполнение) — типа Ц211Т.

II. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Исполнение. Приборы предназначены для утопленного монтажа и изготавливаются в брызгозащищенных корпусах.

Пределы измерений. Приборы изготавливаются на один или два предела измерения, перечисленные в таблице.

Измерительные трансформаторы напряжения должны быть предназначены для работы на звуковых частотах.

Основная погрешность не превышает $\pm 2.5\%$.

Рабочая часть шкалы — от 20 до 100% предела измерения.

Влияние внешнего магнитного поля напряженностью в 5 Ое менее $\pm 1\%$.

Время успокоения не более 4 сек.

Испытательное напряжение изоляции — 2 kV.

Вес прибора — не более 3 кг.

Габаритные размеры прибора показаны на рис. 1.

Пределы измерения, V	Включение прибора
30; 50; 150; 250	Непосредственное
500; 1000; 1500; 2000	С трансформатором напряжения соответственно на <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> $\frac{500}{100}$ $\frac{1000}{100}$ $\frac{1500}{100}$ $\frac{2000}{100}$ </div>
500 — 1000 1000 — 2000	С трансформатором напряжения соответственно на <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> $\frac{500-1000}{100}$ $\frac{1000-2000}{100}$ </div>

Приборы изготавливаются в соответствии с требованиями ГОСТ 1845—52 для приборов класса 2,5.

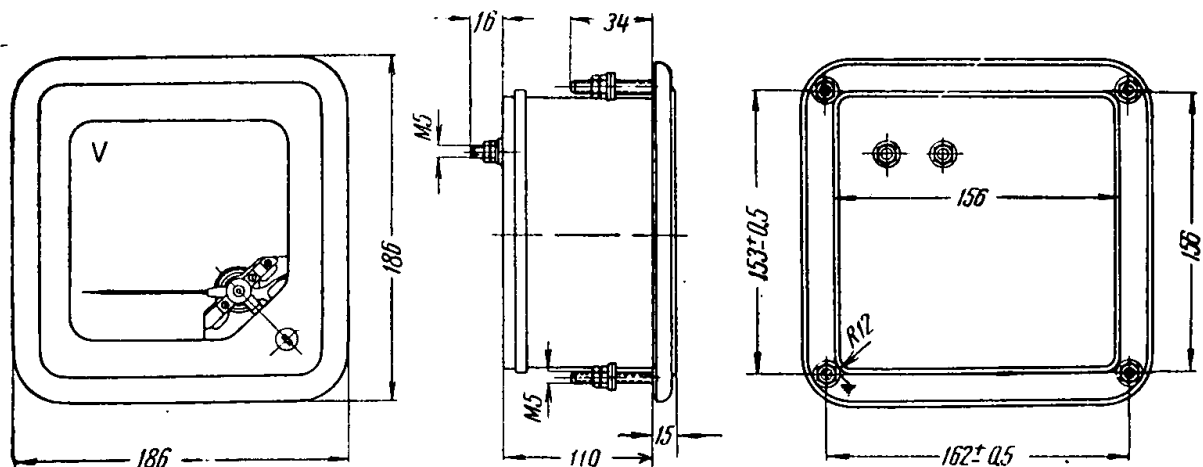


Рис. 1. Габаритные размеры вольтметра типа Ц211
Fig. 1. Overall and installation dimensions of type Ц211 voltmeter

III. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ И КОНСТРУКЦИЯ ПРИБОРА

Вольтметры типа Ц211 — щитовые одно или двухпредельные приборы детекторной системы.

Они характеризуются применением полупроводниковых выпрямителей, добавочных сопротивлений и измерителя магнитоэлектрической системы, соединенных в схему, позволяющую производить измерения напряжения переменного тока.

Принцип действия магнитоэлектрического измерительного прибора основан на взаимодействии магнитного поля в воздушном зазоре, создаваемого постоянным магнитом, с выпрямленным током, протекающим по обмотке подвижной рамки. В результате этого взаимодействия возникает вращающий момент, отклоняющий подвижную часть прибора.

Вращающий момент пропорционален силе тока, протекающего по обмотке рамки. Отклонению подвижной части противодействует момент, создаваемый двумя спиральными пружинами.

Успокоение движения подвижной части осуществляется тормозными токами, возникающими в каркасе рамки при ее перемещении в поле постоянного магнита.

Принципиальная схема прибора изображена на рис. 2.

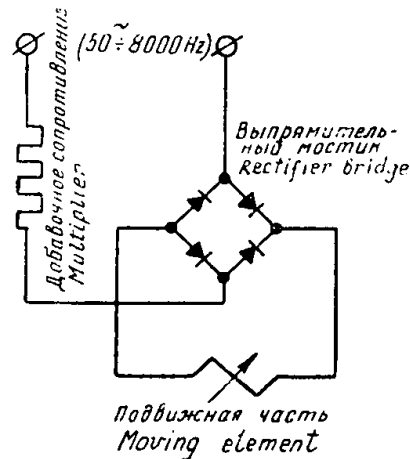


Рис. 2. Принципиальная схема прибора типа Ц211

Fig. 2. Basic circuit diagram of type Ц211 instrument

В приборе измерительный механизм помещен в правом нижнем углу, что увеличивает длину шкалы и делает удобным отсчет показаний.

Корпус прибора стальной, наличник из алюминиевого сплава. Цоколь из пластмассы.

Корпус прибора окрашен в черный цвет.

IV. ПРАВИЛА МОНТАЖА, ПОЛЬЗОВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ

1. Приборы типа Ц211 предназначены для утопленного монтажа, для чего лицевая часть корпуса имеет квадратный наличник, снабженный четырьмя шпильками для крепления на щите.

2. Приборы на напряжение свыше 50 В необходимо заземлять. Заземляющий провод следует присоединить к крепежной шпильке, маркированной условным обозначением земли.

3. Разметка щита для монтажа прибора должна быть произведена в соответствии с габаритным чертежом (рис. 1). Монтаж должен быть тщательным, прибор должен устанавливаться без перекосов. Во избежание разбалтывания на шпильках, крепящих прибор, необходимо применять контргайки. При монтаже следует обращать внимание на надежность присоединения проводов и на качество контактов.

4. Если вольтметр должен подключаться к измеряемой сети через измерительный трансформатор, то номинальные значения измерительного трансформатора по напряжению и частоте должны соответствовать указанию, помещенным на шкале прибора. Необходимо тщательно заземлять вторичную обмотку и кор-

пус измерительного трансформатора напряжения.

При отключении вольтметров вторичные об-

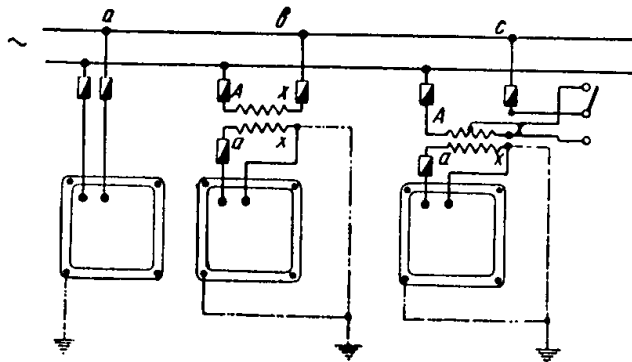


Рис. 3. Схемы включения вольтметров типа Ц211 в сеть: а — непосредственное включение; б — включение однопредельного прибора с измерительным трансформатором напряжения; в — включение двухпредельного прибора с секционированным трансформатором напряжения

Fig. 3. Diagram for connecting type Ц211 voltmeters to the circuit: a — direct connection; b — connection of single-range instrument through a voltage transformer; c — connection of two-range instrument through a sectional voltage transformer

мотки измерительных трансформаторов напряжения должны оставаться разомкнутыми.

5. Двухпредельные приборы требуют установки дополнительно на щите переключателей, производящих переключение первичной обмотки измерительного трансформатора напряжения.

Схемы включения приборов в сеть изображены на рис. 3.

6. Перед началом измерения следует убедиться, что стрелка прибора при выключенном питании находится на нулевой отметке. В про-

тивном случае следует установить ее на нуль, пользуясь корректором.

7. Во избежание погрешности от параллакса отсчет показаний необходимо проводить, наблюдая шкалу по линии, перпендикулярной к ней и к стрелке.

8. Приборы должны храниться на стеллажах в сухих и чистых помещениях. В воздухе не должно быть вредных примесей, вызывающих коррозию.

Гарантийный срок работы приборов при нормальных условиях эксплуатации и хранения – 12 месяцев со дня прибытия в индийский порт.

V. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

В комплект поставки входят:

1. Прибор типа Ц211.

2. Описание и правила пользования.

3. Паспорт.

Издано в Советском Союзе

TYPES U211 AND U211T A.C. VOLTMETERS

I. APPLICATION

Type U211 switchboard voltmeters of detector type are used for measurement of voltage in A.C. circuits at frequencies of 50 to 8000 Hz.

These instruments are manufactured in the following modifications:

1. Type U211—for operation at ambient temperatures of $+10$ to $+35^{\circ}\text{C}$ and a relative humidity up to 80%.

2. Type U211T—for operation at ambient temperatures of 0 to $+45^{\circ}\text{C}$ and a relative humidity up to 98% (tropical type).

II. BASIC SPECIFICATIONS

Design. These instruments are designed for flush mounting and come in splashproof cases.

Measurement Ranges. The instruments are manufactured for one or two measurement ranges as given in the table.

The voltage transformers should be of audio frequency type.

The Main Error of the instrument does not exceed $\pm 2.5\%$.

The working part of the scale is from 20 to 100% of full-scale deflection.

The limiting value for the influence of an external field intensity of 5 Oe is less than $\pm 1\%$.

The damping time is not greater than 4 sec.

The insulation withstands a test voltage of 2 kV.

The instrument weighs not more than 3 kgs.

Overall dimensions of instrument are shown in fig. 1.

Measurement ranges, V	Connection
30; 50; 150; 250	Direct
500; 1000; 1500; 2000	Through a voltage transformer, respectively for $\frac{500}{100}$, $\frac{1000}{100}$, $\frac{1500}{100}$, $\frac{2000}{100}$
500—1000 1000—2000	Through a voltage transformer, respectively for $\frac{500-1000}{100}$, $\frac{1000-2000}{100}$

The instruments are manufactured in accordance with the requirements of State Standard GOCT 1845—52 for instruments with an accuracy class of 2.5.

III. CONSTRUCTION AND PRINCIPLE OF OPERATION

U211 voltmeters are switchboard instruments of detector type with one or two measurement ranges. They comprise quasi conductor rectifiers, multipliers and a moving-coil type instrument connected in a circuit for measuring A.C. voltages.

The principle of operation of the moving-coil instrument is based on interaction between the magnetic field produced by the permanent mag-

net in the air gap and the current which flows through the winding of the moving coil. This interaction results in a torque which causes the moving element of the instrument to deflect.

This torque is proportional to the current flowing through the winding of the frame. The turning motion of the moving element is opposed by the mechanical torque exerted by two spiral springs.

Damping of the moving element is accomplished by eddy currents induced in the frame when it moves in the field of the permanent magnet.

Basic circuit diagram of the instrument is shown in fig. 2.

The measuring mechanism of the instrument is located in the right-hand bottom corner. This increases the scale length and facilitates reading.

The instrument case is made of steel, the flange--of aluminium alloy. The base is plastic. The instrument case is painted black.

IV. INSTRUCTIONS FOR MOUNTING, USE AND STORAGE

1. Type U211 instruments are designed for flush mounting. For this purpose the front side of the case has a square flange with four studs for fastening to the panel.

2. Instruments designed for voltage exceeding 50 V must be grounded. The grounding wire should be connected to the fastening stud marked with the symbol 'ground' (\equiv).

3. For mounting the instrument the panel should be marked in accordance with the accompanying drawings (fig. 2). The instrument should be mounted carefully, without slanting. Locknuts should be used to prevent the instrument from getting loose. It is essential that the wires should be securely connected making good contacts.

4. When connecting the voltmeter to the circuit to be measured through an instrument transformer, rated values of voltage and frequency of the instrument transformer should correspond to those on the voltmeter scale. Secondary winding and case of the instrument transformer should be securely grounded.

While disconnecting the voltmeters, secondary

windings of the voltage transformer should remain open.

5. Instruments for two measurement ranges require additional switches to be mounted on the switchboard for switching primary winding of the voltage transformer.

Diagrams for connecting the instruments to the circuit are shown in fig. 3.

6. Prior to measuring, see that the pointer, with meter de-energized, is set on zero. If not, reset it to zero using the zero adjuster.

7. In order to eliminate parallax errors, readings should be taken when looking at the scale along a line perpendicular to it and to the pointer.

8. The instruments should be stored on shelves in dry and clean premises. The air should be free from harmful gases and fumes causing corrosion.

The instruments are guaranteed for 12 months from the date of delivery to an Indian port, provided they are stored and used under normal conditions.

V. SHIPPING COMPLEMENT

The instrument comes complete as follows:
1. Type U211 instrument.

2. Description and operating instructions.
3. Passport.

Зак. 1940

Printed in the Soviet Union

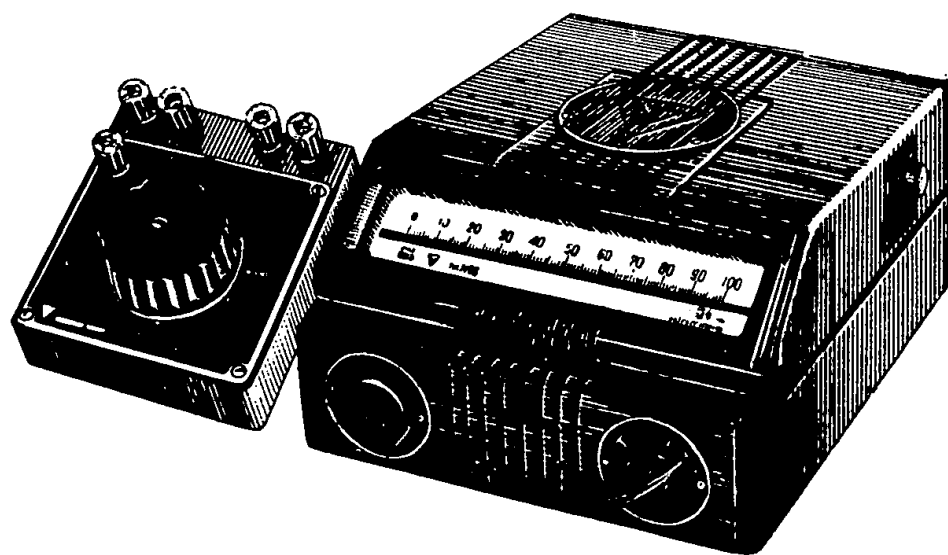


M I N I S T R Y
OF THE ELECTRICAL ENGINEERING INDUSTRY OF THE USSR
M O S C O W

МИКРОАМПЕРМЕТРЫ

типа М95 и М95Т
С МНОГОПРЕДЕЛЬНЫМИ
ШУНТАМИ типа Р4 и Р4Т

ОПИСАНИЕ И ПРАВИЛА ПОЛЬЗОВАНИЯ



TYPES M95 and M95T
MICROAMMETERS WITH
TYPES P4 and P4T
MULTIRANGE SHUNTS

DESCRIPTION AND OPERATING INSTRUCTIONS

(6)

МИНИСТЕРСТВО
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР
МОСКВА

МИКРОАМПЕРМЕТРЫ типа М95 и М95Т С МНОГОПРЕДЕЛЬНЫМИ ШУНТАМИ типа Р4 и Р4Т

I. НАЗНАЧЕНИЕ

Магнитоэлектрические микроамперметры типа М95 со световым указателем вместе с многопредельными шунтами типа Р4 служат для измерения силы тока и напряжения в цепях постоянного тока.

Выпускаются следующих модификаций:

1. Для работы при температуре окружающего воздуха от $+10$ до $+35^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности до 80% — типа М95.

2. Для работы при температуре окружающего воздуха от $+10$ до $+45^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности до 98% (тропическое исполнение) — типа М95Т.

II. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Пределы измерения. Приборы изготавливаются на пределы измерения, представленные в табл. 1.

Основная погрешность не превышает $\pm 1\%$ для приборов с основными пределами измерения 1 и 10 μA и $\pm 1,5\%$ для приборов с основным пределом измерения 0,1 μA . Погрешность подгонки сопротивления шунтов не превышает $\pm 0,2\%$ номинального значения.

Таблица 1

Основной предел измерения, μA	Дополнительные пределы измерения		Включение прибора
	μA	mV	
0,1	1	5	Непосредственное или (при положении переключателя „нар. шунт“) со своим многопредельным шунтом типа Р4, расширяющим основной предел измерения в отношении 1 — 5 — 10 — 50 — 100 — 500 — 1000 раз
1	10	5	
10	100	0,5	

Влияние внешнего магнитного поля напряженностью в 5 Ое — не более $\pm 1\%$.

Время успокоения подвижной части прибора при сопротивлениях внешней цепи, указанных в табл. 2, не превышает 4 сек.

Таблица 2

Пределы измерения	Сопротивление внешней цепи, Ω
0,1 μA 1 μA 5 mV	от 120 000 до ∞ от 0 до ∞ от 0 до 200 000
1 μA 10 μA 5 mV	от 3000 до ∞ от 0 до ∞ от 0 до 30 000
10 μA 100 μA 0,5 mV	от 30 до ∞ от 0 до ∞ от 0 до 200

Испытательное напряжение изоляции — 2 kV.

Освещение указателя осуществляется лампой 6,3 V, 0,28 A с резьбовым цоколем.

Питание осветительного устройства производится от сети переменного тока напряжением 127 или 220 V (50 Hz) или от постоянного или переменного тока напряжением 6 V.

Габаритные размеры: прибора — 215×270×

125 мм, шунта — 110×126×62 мм.

Вес прибора — 3,5 кг; вес шунта — 0,5 кг.

Прибор изготавливается в соответствии с требованиями ГОСТ 1845—52 для приборов классов 1,0 или 1,5; шунты — класса 0,2.

III. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ И КОНСТРУКЦИЯ ПРИБОРА

Микроамперметр типа М95 представляет собой переносный многопредельный прибор магнитоэлектрической системы со световым указателем.

Принцип действия прибора основан на взаимодействии магнитного поля в воздушном зазоре, создаваемого постоянным магнитом, и тока, протекающего в обмотке подвижной рамки. В результате этого взаимодействия возникает вращающий момент, отклоняющий подвижную часть прибора.

Для увеличения чувствительности прибора подвижная часть укреплена на растяжках, обычная стрелка заменена световым указателем.

Угол поворота рамки зависит от величины силы тока, протекающего по обмотке рамки, и противодействующего момента растяжек.

Успокоение движения подвижной части осуществляется тормозными токами, возникающими в обмотке рамки при ее перемещении в магнитном поле постоянного магнита. Шкала расположена наклонно и представляет собой белый щиток с нанесенными на нем делениями и знаками и с горизонтальной прорезью для светового указателя. С задней стороны прорезь закрыта пластинкой из матированного плексигласа, на которую проектируется световое пятно с чертой. Шкала односторонняя. Длина шкалы около 140 мм.

Прибор оформлен в пластмассовом корпусе.

Ко дну цоколя привернут щиток, на котором нанесены схема внутренних соединений прибора и данные сопротивлений.

Примененные в приборе универсальные зажимы с несвинчивающимися головками позволяют пользоваться также и проводами со штепсельными наконечниками.

Микроамперметры и шунты на все пределы измерения имеют одну и ту же схему внутренних соединений.

Как видно из принципиальной схемы (рис. 1), в приборе имеется двоясоединительный переключатель, выполняющий следующие функции.

Положение переключателя 1 — цепь обмотки рамки и внешняя цепь замкнуты накоротко. Прибор электрически арретирован.

Положение переключателя 2 — цепь обмотки рамки шунтируется сопротивлением. Основной предел измерения прибора повышается в 10 раз.

Положение переключателя 3 — прибор работает на основном пределе измерения.

Положение переключателя 4 — прибор включен на милливольтовый предел.

Положение переключателя 5 — прибор предназначен для работы только с шунтом типа Р4.

Для исключения влияния токов утечки, могущих изменить результаты измерения, прибор

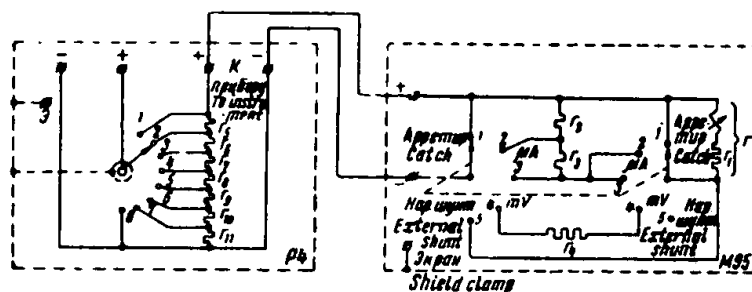


Рис. 1. Принципиальная схема микроамперметра типа М95 с многопредельным шунтом типа Р4
Fig. 1. Basic diagram of type M95 microammeter with multirange type P4 shunt

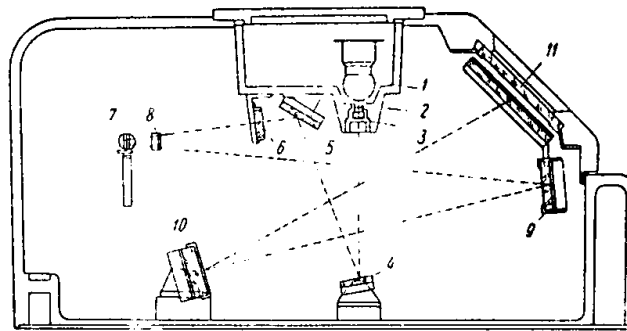


Рис. 2. Схема оптического устройства микроамперметра типа М95

Fig. 2. Optical scheme of type M95 microammeter

снабжен специальным экраном, соединенным с зажимом «экран». Зажим «экран» должен подключаться к одному из зажимов прибора, к которому подключена измеряемая цепь.

Для обеспечения лучшего экранирования от токов утечки рекомендуется собирать внешнюю схему таким образом, чтобы один из полюсов источника питания был подключен непосредственно к одному из зажимов прибора и к тому же зажиму был подключен зажим «экран».

В случае, если между источником питания и зажимом, к которому подключен экран, имеется какое-то сопротивление, экранирование от токов утечки будет частичным.

Оптическая схема прибора (рис. 2) состоит из лампы осветителя 1, конденсора 2, диафрагмы 3, зеркал 4, 5, 8, 9, 10, объектива 6, зеркала подвижной части 7 и шкалы 11, на освещенном

участке которой можно наблюдать четкую риску.

Общая длина луча от зеркала подвижной части до шкалы составляет 400 мм. Благодаря тому, что луч дважды отражается от зеркала подвижной части, достигается та же чувствительность, что и при длине луча в 800 мм. Сокращение длины луча значительно увеличивает освещенность светового указателя на шкале. Корпус шунта изготавливается из пластмассы. Шунт снабжен специальным экраном, соединенным с зажимом, обозначенным буквой «Э».

Корпус закрывается снизу щитком, на котором нанесена схема шунта и данные сопротивлений.

В положении переключателя шунта « ∞ » шунт замыкается накоротко и в этом случае через него можно пропускать ток до 5 А.

IV. ПРАВИЛА ПОЛЬЗОВАНИЯ, ХРАНЕНИЕ И ГАРАНТИЙНЫЙ СРОК

1. Перед измерением необходимо включить питание осветителя, для чего:

а) установить штепсельный переключатель, находящийся на передней стенке прибора, в положение, соответствующее напряжению источника питания осветителя;

б) присоединить шнур питания к прибору и источнику питания.

2. Разарретировать подвижную часть прибора, для чего установить ручку переключателя на требуемый предел измерения.

Примечание. Прибор должен постоянно находиться в арретированном состоянии, за исключением момента измерения.

3. Проверить, находится ли указатель на нулевой отметке шкалы. В случае необходимости повернуть корректор в нужную сторону.

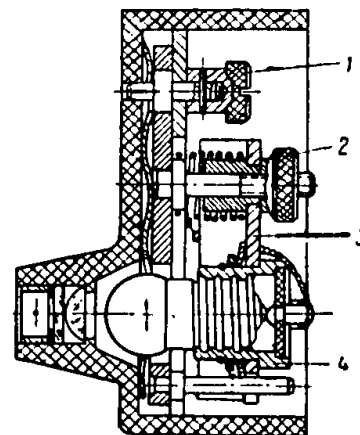


Рис. 3. Осветитель прибора
Fig. 3. Light source of instrument

4. Отрегулировать, если требуется, изображение световой отметки с рисккой на шкале.

5. Для регулирования четкости изображения световой отметки лампы, имеющуюся в осветителе, можно перемещать вдоль оси с помощью гайки 2 (рис. 3) и перпендикулярно к ней винтом 1. Кроме того, патрон лампы может поворачиваться вокруг своей оси.

6. Подключить измеряемую схему к зажимам прибора.

7. Расширение пределов измерения прибора по току можно произвести с помощью шунта типа Р4. Пределы измерения указаны на щитке шунта.

8. Для работы с шунтом нужно:

а) выбрать шунт соответственно пределам измерения прибора;

б) переключатель пределов измерения в приборе поставить в положение «нар. шунт»;

в) переключатель шунта поставить на выбранный предел измерения;

г) левые зажимы шунта включить последовательно в измеряемую цепь, соблюдая полярность;

д) правые зажимы шунта с обозначением основного предела измерения прибора и его сопротивления подключить к микроамперметру, соблюдая полярность;

е) подключить, если нужно, зажим экрана, обозначенный буквой «Э», к одному из зажимов измеряемой цепи.

9. При замене лампы необходимо:

а) достать новую лампу с резьбовым цоколем на 6,3 V, 0,28 А; нить лампы должна быть расположена в центре колбы;

б) выключить измеряемое напряжение;

в) отключить источник питания освещения;

г) снять планку с осветителя, отвинтив три винта сверху крышки;

д) полностью отвернуть и снять гайку 2 (см. рис. 3);

е) вынуть держатель 3 с лампой;

ж) заменить перегоревшую лампу новой;

з) поставить держатель с лампой на свое место;

и) слегка завернуть гайку 2;

к) включить источник питания освещения;

л) заворачивать гайку 2, пока на шкале не появится какое-либо световое пятно; установить гайку так, чтобы световое пятно было наибольшим;

м) повернуть лампу за держатель цоколя 4, не вынимая ее, в такое положение, при котором световое пятно будет наиболее ярким;

н) отверткой поворачивать винт 1, пока не будет получено на шкале четкое прямоугольное световое пятно с рисккой в середине. При этом, если необходимо подправить световое пятно, поворачивают гайку 2 и лампу, как указано в пунктах «л» и «м»;

о) уложить токоподводящую спираль так, чтобы она не могла коснуться планки осветителя;

п) привернуть к крышке планку осветителя.

10. Приборы с арретированной подвижной частью должны храниться в сухих и чистых помещениях.

В местах хранения приборов не должно быть вредных примесей, вызывающих коррозию.

11. Гарантийный срок работы приборов при нормальных условиях эксплуатации и хранения — 12 месяцев со дня прибытия в индийский порт.

V. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

В комплект поставки входят:

1. Прибор типа М95.

2. Многопредельный шунт типа Р4.

3. Провод для питания освещения.

4. Три запасные растяжки.

5. Три запасные лампы 6,3 V, 0,28 А.

6. Описание и правила пользования.

7. Паспорт.

Издано в Советском Союзе

TYPES M95 and M95T MICROAMMETERS WITH TYPES P4 and P4T MULTIRANGE SHUNTS

I. APPLICATION

Type M95 moving-coil microammeters with light beam indicator, including type P4 shunts, are designed for measuring current and voltage in D.C. circuits. The instruments are manufactured in the following modifications:

1. To operate at ambient temperatures from +10 to +35°C and a relative humidity up to 80%—type M95.

2. To operate at ambient temperatures from +10 to +45°C and a relative humidity up to 98% (tropical design) —type M95T.

II. BASIC SPECIFICATIONS

Measurement ranges. Instruments are manufactured for measurement ranges given in table 1.

Table 1

Main measurement ranges, μA	Additional measurement ranges		Connection
	μA	mV	
0.1	1	5	Direct or (when switch is in position «нап. шунт» (external shunt) through type P4 multi-range shunt, increasing main measurement range in ratio 1—5—10—50—100—500—1000 times.
1	10	5	
10	100	0.5	

Main error does not exceed $\pm 1\%$ for instruments having main measurement ranges of 1 and 10 μA and $\pm 1.5\%$ for instruments having main measurement range of 0.1 μA . Calibration error of shunt resistance does not exceed $\pm 0.2\%$ of rated value.

External magnetic fields of 5 Oe intensity will cause an error not exceeding $\pm 1\%$.

Damping time of moving element of instrument with external circuit resistance given in table 2 does not exceed 4 sec.

Table 2

Measurement ranges	External circuit resistance, Ω
0.1 μA 1 μA 5 mV	from 120 000 to ∞ from 0 to ∞ from 0 to 200 000
1 μA 10 μA 5 mV	from 3000 to ∞ from 0 to ∞ from 0 to 30 000
10 μA 100 μA 0.5 mV	from 30 to ∞ from 0 to ∞ from 0 to 200

Test voltage for the insulation is 2 kV.

Lighting of the indicator is accomplished by means of a 6.3 V, 0.28 A lamp with a screw base.

Voltage for the light source is supplied from a 127 V or 220 V (50 Hz) A.C. line or alternatively from a 6 V D.C. or A.C. power supply.

Overall dimensions of:

instrument—215×270×125 mm;

shunt—110×126×62 mm.

Weight of the meter is 3.5 kgs. Weight of the shunt is 0.5 kg.

The instruments are manufactured in accordance with the requirements of State Standard GOST 1845—52 for instruments having an accuracy class of 1.0 or 1.5 respectively; shunts with an accuracy class of 0.2.

III. PRINCIPLE OF OPERATION AND CONSTRUCTION OF METER

M95 microammeters are portable multirange instruments of the moving-coil type with a light beam indicator.

The principle of operation is based on the interaction of flux in the air gap of the permanent magnet and current flowing in the moving coil. The resulting torque causes the moving element of the instrument to deflect.

The moving element is suspended and the pointer is replaced by a light beam indicator to increase sensitivity of the meter.

Angle of deflection of the moving coil depends on the current flowing through its winding and on the opposing torque of the suspensions.

Damping of the moving element is effected by eddy currents caused to flow in the moving coil when it moves in the flux of the permanent magnet. The instrument has a sloping scale. The scale is made in the form of a white painted panel with division lines and marks. A horizontal slit for the light beam indicator is cut out in the panel. The slit is covered from behind with a frosted plexiglass plate. Light spot with a shadow line is projected on this plate. The instrument has a single-line scale. Scale length is approximately 140 mm.

The instrument is mounted in a plastic case. The name plate carrying wiring diagram of instrument and resistance values is screwed to base bottom. The use of double-purpose binding posts with unremovable nuts makes possible the connection of leads with plug ends to the meter.

Microammeters and shunts have similar connection on all measurement ranges.

Double switch (see fig. 1) used in the instrument serves to perform the following functions.

Position 1—circuit of coil winding and external circuit are shorted. Moving element of instrument is locked electrically.

Position 2—circuit of coil winding is shunted by resistance. Main measurement range of instrument is increased 10 times.

Position 3—instrument operates on main measurement range.

Position 4—instrument operates on millivolt range.

Position 5—instrument is made ready for operation only with type P4 shunt.

To avoid influence of leakage currents which are likely to distort measurement results, a special shield, connected with clamp «экран» ("shield") is used in the instrument. Clamp «экран» ("shield") should be connected to the instrument terminal to which the circuit to be measured is connected.

For better shielding against leakage currents connect one of the terminals of current supply directly to one of the instrument terminals. Clamp «экран» ("shield") should be connected to the same terminal. If a resistance is connected between current source and the terminal to which the shield clamp is connected, leakage current shielding is only partial.

The optical system (fig. 2) comprises lamp of light source 1, condensing lens 2, blind 3, mirrors 4, 5, 8, 9, 10, object glass 6, mirror of moving element 7 and scale 11 on lighted part of which a fine shadow line is seen. Total beam length from mirror of the moving element to the scale is 400 mm. Due to double reflection of beam from mirror of moving element, sensitivity will be that of beam length of 800 mm.

Shortening of beam length considerably increases illumination of light beam indicator on scale.

Shunt is mounted in a plastic case. The shunt has a special shield connected to the clamp marked "Э".

Bottom of the case is a plate, with shunt diagram and resistance data marked on it.

When shunt switch is in position "∞" the shunt is short-circuited and in this case 5 A current can flow through it.

IV. OPERATION, STORAGE AND GUARANTEE

1. Prior to measuring, switch on power supply of lamp, as follows:

- a) set socket switch on face side of instrument to indicate rating of supply voltage;
- b) connect double-ended cord to instrument and power supply.

2. Release moving element from catch for which purpose set switch knob on desired measurement range.

Note: Moving element of instrument, when not actually measuring, shall be held by catch.

3. Check that the indicator is set on zero. If not, set on zero using the zero adjuster.

4. Make light mark with hair line shadow seen clearly on scale if necessary.

5. Make shadow line seen clearly by moving lamp of light source vertically, using nut 2 (fig. 3) and horizontally by screw 1. Besides, lamp socket can be turned round its axis.

6. Connect circuit to be measured to instrument terminals.

7. Current measurement ranges can be increased by using type P4 shunt. The measurement ranges are marked on shunt name plate.

8. To operate the shunt do as follows:

- a) select shunt corresponding to instrument measurement ranges;
- b) set measurement range switch of instrument in position «вн. шунт» ("external shunt");
- c) set shunt switch on desired measurement range;
- d) connect left-side terminals of shunt in series with circuit being measured, observing correct polarity;
- e) connect right-side shunt terminals, having markings of main measurement range of instrument and its resistance, to microammeter, observing polarity;

f) if necessary, connect shield clamp marked "Э" to one of the terminals of circuit being measured.

9. When replacing lamp follow the below procedure:

- a) take new 6.3 V, 0.28 A lamp with screw base; see that lamp filament is placed right in centre of bulb;
- b) disconnect voltage being measured;
- c) disconnect light source power supply;
- d) remove lid of light source unscrewing three screws;
- e) fully unscrew and remove nut 2 (fig. 3);
- f) remove lamp holder 3 with lamp;
- g) replace old lamp;
- h) put holder with lamp in position;
- i) screw nut 2 on bolt end;
- j) connect light source power supply;
- k) continue screwing nut 2 until a light spot appears on scale; adjust nut for maximum size of light spot;
- l) turn lamp base holder 4 not removing lamp, for maximum brightness of spot;
- m) turn screw 1 using screw driver until rectangular light spot with shadow line in centre appears clearly on scale. If light spot requires readjustment turn nut 2 and lamp as stated in paragraphs "k" and "l";
- n) lay current supply spiral making certain it does not touch light source lid;
- o) fasten lid with screws.

10. The instruments, with moving element locked by catch, should be stored in clean, dry premises. Harmful materials, causing corrosion should not be present.

11. The instruments are guaranteed for 12 months from date of delivery to an Indian port, provided they have been stored and operated under normal conditions.

V. SHIPPING COMPLEMENT

The instrument comes complete as follows:

1. Type M95 instrument.
2. Type P4 multirange shunt.
3. Double-ended cord.

4. Three spare suspensions.
5. Three spare lamps 6.3 V, 0.28 A.
6. Description and operating instructions.
7. Passport.

№ 1995

Printed in the Soviet Union



MINISTRY
OF THE ELECTRICAL ENGINEERING INDUSTRY OF THE USSR
M O S C O W